

ВЛИЯНИЕ ДАВЛЕНИЯ ИЗЛУЧЕНИЯ НА ГАЗОДИНАМИКУ АТМОСФЕР ЭКЗОПЛАНЕТ ТИПА «ГОРЯЧИЙ ЮПИТЕР»

Открытие «горячих Юпитеров» является одним из главных достижений в наблюдательной астрономии последних десятилетий. Из-за их близости к родительским звездам они подвержены сильному облучению и воздействию плазменных явлений, происходящих в короне звезд, что ставит вопрос их происхождения и эволюции.

Фотометрические наблюдения транзитов «горячих Юпитеров» показали, что на длине волны $\text{Ly-}\alpha$ затмение длится дольше и имеет большую глубину, чем в оптическом диапазоне, что свидетельствует о том, что планета окружена обширной водородной оболочкой. Гидродинамическое моделирование, выполненное нашей научной группой, показало, что такие оболочки могут сформироваться и быть стабильными из-за динамического давления звездного ветра. В данной работе на основе численного моделирования мы исследуем, какое влияние оказывает давление излучения в линии $\text{Ly-}\alpha$ на верхние слои атмосфер этих планет. При расчете давления излучения учитывается доплеровский сдвиг в линии и поглощение излучения при его распространении в атмосфере.

На основе трехмерного численного моделирования показано, что суммарный импульс давления излучения в линии $\text{Ly-}\alpha$ недостаточен, чтобы оказать существенное влияние на газодинамику атмосферы для горячего Юпитера HD 209458 b, — он изменяет динамику только тонкого слоя вещества, расположенного ближе всего к звезде; показано, что давление излучения может существенно изменить картину течения только при увеличении интенсивности линии $\text{Ly-}\alpha$ на два порядка. Также мы хотим подчеркнуть, что, вероятно, для близких планет, вращающихся вокруг звезд с более интенсивной линией $\text{Ly-}\alpha$ или с меньшим темпом потери массы, давление излучения может существенно влиять на газодинамику верхних слоев их атмосфер.